

(12) NACH DEM VERTRAG OBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG



(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

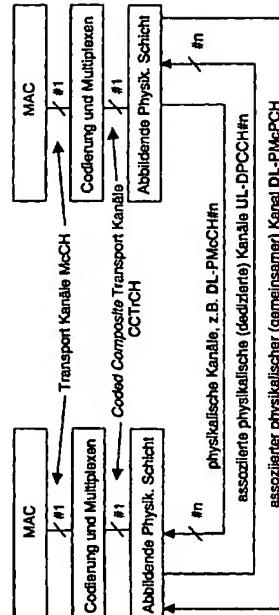
WO 03/017523 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04B 7/005 (72) Erfinder/Anmelder (nur für US): ECKERIT, Michael
(DE/DE); Hilstr. 1, 38122 Braunschweig (DE).
GOTTSCHALK, Thomas (DE/DE); Venuststr.
1252 Berlin (DE). HANS, Martin (DE/DE); Spandauer
Weg 9, 31141 Hildesheim (DE). SCHWAGMANN,
Norbert (DE/DE); Sprakeler Str. 2, 2692 Lehr (DE).
BECKMANN, Mark (DE/DE); Pisatenstr. 12, 38102
Braunschweig (DE). CHOI, Hyung Nam [KR/DE];
Amrumer Knick 11, 22117 Hamburg (DE).

(30) Angaben zur Priorität:
10 38 767/9 7. August 2001 D3
10 34 428/6 6. November 2001 D3
SELLSCHAFT: Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(71) Amtlicher (für alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (DE/DE);
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
(81) Bestimmungstaaten (national): JP, US.

(54) Titel: METHODS, DEVICES AND SOFTWARE PROGRAMS FOR ADAPTING UPLINK SIGNALING DURING MULTICASTING
(54) Bezeichnung: VERFAHREN, VORRICHTUNGEN UND SOFTWAREPROGRAMME FÜR ANPASSEN DER UPLINK-SIGNALISIERUNG BEIM MULTICASTING



WO 03/017523 A1

WO 03/017523 A1

(84) Bestimmungstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR). — Erforderklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

— mit internationalen Recherchenbericht

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR). Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erfahrungsangaben ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlichung:

IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erfahrungsangaben ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erfahrungsangaben ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Anpassung der Uplink-Signalisierung beim Multicasting vorgestellt, wobei die Teilnehmergeräte einer Multicast-Gruppe eine Multicast-Nachricht von einer Netzwerkkontrolleinheit über einen Funkkanal (PMcCH) im Downlink empfangen. Dieser Funkkanal wird benötigt, um die Leistungsausgleichsmaßnahmen (Power Control) während der Uplink im Uplink über einen entsprechenden Funkkanal (UL-DPCCH) zu unterstützen. Dieser letztere Funkkanal (UL-DPCCH) wird erfindungsmaßlos über mindestens einen mehreren der Teilnehmergeräte zugewiesene gemeinsame Funkkanal (DL-PMcCH) gesendet. Es wird eine Leistungsausgleichsmaßnahme (Power Control) im Uplink (UL-DPCCH) durchgeführt, um die Leistungsausgleichsmaßnahmen (Power Control) im Downlink (DL-PMcCH) zu unterstützen, indem von der Netzwerkkontrolleinheit zu den Teilnehmergeräten entsprechende Informationen in Downlink-Richtung übertragen werden, die die empfangenden Teilnehmergeräte zur Leistungsausgleichsmaßnahme der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeiten.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Beschreibung

Verfahren, Vorrichtungen und Softwareprogramme zur Anpassung der Uplinksignalisierung beim Multicasting

5

Die Erfindung betrifft Verfahren, Vorrichtungen und Softwareprogramme zur Anpassung der Uplinksignalisierung beim Multicasting.

Bei vielen in modernen Mobilfunksystemen angebotenen Diensten und Anwendungen sollen Nachrichten nicht nur zu einem, sondern zu zwei und mehreren Mobilfunkteilnehmern übertragen werden. Beispiele für solche Dienste und Anwendungen sind News-Groups, Video-Konferenzen, Video-On-Demand, verteilte Anwendungen usw.. Bei der Übertragung der Nachrichten zu den verschiedenen Teilnehmern ist es möglich, jedem Empfänger separat eine Kopie der Daten zuzusenden. Diese Technik ist zwar einfach zu implementieren, für große Gruppen jedoch ungeeignet. Da dieselbe Nachricht über N (N=Anzahl der Empfänger der Nachricht) Einzelverbindungen (Unicast-Verbindungen) übertragen wird und dabei mehrfach über gemeinsame Verbindungswege gesendet wird, benötigt dieses Verfahren eine sehr hohe Bandbreite.

Eine bessere Möglichkeit bietet hier die Multicast-Übertragung. Hierbei werden die verschiedenen Teilnehmer, denen dieselbe Nachricht übermittelt werden soll, zu einer Gruppe (Multicast-Gruppe) zusammengefaßt, der eine Adresse (Multicast-Adresse) zugeordnet wird (Point-to-Multipoint-Übertragung). Die zu übertragenden Daten werden daraufhin nur einmal an diese Multicast-Adresse gesendet. Über gemeinsame Verbindungswege vom Sender zu den Empfängern wird die Multicast-Nachricht im Idealfall nur einmal gesendet. Der Sender muß

hierbei nicht wissen, wo und wie viele Empfänger sich hinter der Multicast Adresse verborgen.

Innerhalb von UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) ist bisher keine Multicast-Übertragung spezifiziert.

Beim Mobilfunksystem UMTS erfolgt die Übertragung von Informationen zu einem Anwender durch Reservierung einer physikalischen Ressource. Bei der Übertragung von Daten – egal welcher Art – wird im Mobilfunk zwischen zwei Übertragungsrichtungen unterschieden. Allgemein wird die Daten-Übertragung von der i.a. ortsfesten Basisstation (Bezeichnung im GSM – Global System for Mobile Communications) bzw. NodeB (Bezeichnung im UMTS) zu den mobilen Endgeräten als Übertragung in Downlink-Richtung DL (Abwärtsstrecke) bezeichnet, bei der Datenübertragung in der Gegenrichtung von einem Endgerät zu der Basisstation spricht man von Übertragung in Uplink-Richtung UL (Aufwärtsstrecke). Bei UMTS sind für die Übertragung über die Luftschnittstelle zwei Modi vorgesehen: Beim FDD-Mode erfolgt die Übertragung in Up- und Downlink auf unterschiedlichen Frequenzen, beim TDD-Mode wird nur eine Trägerfrequenz verwendet. Durch Zuweisung von Zeitschlitzen erfolgt eine Trennung der Up- und Downlink-Richtung. Die Teilnehmer werden bei beiden Modi durch Aufprägen orthogonaler Codes (Channelization Codes) auf die Informationsdaten getrennt. Dieses Mehrfachzugriffsverfahren ist als CDMA-Verfahren bekannt. Gemäß den aktuellen Spezifikationen (u.a. siehe TS 25.211 V4.0.0: Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3 und TS 25.212 V4.0.0: Multiplexing and channel coding, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3) des UMTS-FDD Mode ist ein physikalischer Kanal, d.h. ein Funkkanal, in der Downlink-Richtung definiert durch Trägerfrequenz, Scrambling Code, Channelization Code und einer Start- und Stopzeit. Die Scrambling Codes dienen zur Verwir-

felung der bereits gespreizten Daten. Dadurch sollen u.a. die Störungen (Interferenzen) in Nachbarzellen minimiert werden.

In UMTS gibt es für die Übertragung von Informationen zwei Arten von Funkkanälen: Dediizierte Kanäle (Dedicated Channels) und gemeinsame Kanäle (Common Channels). Bei den dedizierten Kanälen wird eine physikalische Ressource nur für die Übertragung von Informationen für ein bestimmtes Teilnehmergerät (User Equipment) reserviert. Bei den gemeinsamen Kanälen könnten Informationen übertragen werden, die für alle Teilnehmer gedacht sind (z.B. der Broadcast Channel BCH) oder nur für einen bestimmten Teilnehmer. Im letzteren Fall muß auf dem gemeinsamen Kanal noch mitübertragen werden, für welchen Teilnehmer die Information gedacht ist.

Stand der Technik ist ebenfalls die SIR-basierte (Signal-to-Interference-Ratio) Leistungsregelung mit geschlossener Regel schleife, welche nachfolgend kurz skizziert wird (s.a. TS 25.214 V4.0.0: Physical layer procedures, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3). Das Mobilfunkgerät macht für die dedizierten Kanäle, die sie empfängt, eine Schätzung des SIR. Dieser Wert stellt ein Qualitätskriterium für das empfangene Signal dar. Durch Vergleich mit einem vorgegebenen Wert SIRtarget wird ein TPC-Befehl (Transmission Power Control), d.h. ein Leistungsübertragungskontroll-Befehl, erzeugt und das Ergebnis über einen Uplink-Kanal an die Basisstation gesendet. Der Wert für SIRtarget wird dabei vom Netz für jede Mobilstationen individuell so vorgegeben, daß für die jeweilige Verbindung eine ausreichende Qualität gewährleistet wird. Die TPC-Befehle sind reine 1-bit Informationen und stellen lediglich die Information dar, ob das gemessene SIR unter- oder überhalb des vorgegebenen Wert SIRtarget liegt. Deshalb können die TPC-Befehle auch mit dem Kommando "UP" (SIR unterhalb SIRtarget) und

"DOWN" (SIR überhalb SIRtarget) gleichgesetzt werden. Der Befehl "UP" bedeutet, daß die Empfangsqualität nicht ausreicht und deshalb am Sender eine Erhöhung der Sendeleistung notwendig ist. Umgekehrtes gilt für den "DOWN"-Befehl.

- 5 Gruppen- bzw. Multicast-Nachrichten werden i.a. über dedizierte Kanäle von den in den Funkzellen angeordneten Basisstationen bzw. NodeBs zu den Teilnehmergeräten (Mobilfunkstationen bzw. Mobile Stations im GSM, User Equipments UEs im UMTS; angehängtes "s" wird zur Pluralbildung verwendet) der Multicast-Gruppe versendet. Um diese Nachrichtenübertragung leistungsmäßig anzupassen bzw. in ausreichender und nicht zu hoher Leistung zu senden, steht ein assoziierter Uplink-Kanal pro Teilnehmergerät zur Verfügung, der der Basisstation mit 10 tels TPC-Bits (Leistungsübertragungsbits) mitteilt, daß die Sendeleistung für das jeweilige Teilnehmergerät zu hoch oder zu niedrig ist. Der Uplink-dedizierte Kanal UL-DCH, der die TPC-Bits überträgt, wird sinnvollerweise ebenfalls leistungsgeregelt, damit in der Mobilfunkzelle die Störungen durch die UL-Übertragung durch mehrere Teilnehmergeräte so gering wie möglich gehalten werden. Diese Kontrolle erfolgt bekanntermaßen wiederum durch einen zum UL-Kanal assoziierten dedizierten DL-Kanal. Im UMTS wird hierbei jedem Teilnehmergerät ein assoziierter DL-Kanal zugeordnet. Nachteiligerweise werden 15 hierdurch Systemressourcen hinsichtlich Spreizungscodes belegt.
- 15 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine systemres-sourcensparende Leistungsanpassung bei der Übertragung von 20 Multicast- bzw. Gruppennachrichten zur Verfügung zu stellen.
- 20 Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 14, hinsichtlich

der Vorrichtungen durch die Merkmale der Ansprüche 13 und 15 sowie hinsichtlich der Softwareprogramme durch die Merkmale der Ansprüche 16 und 17 gelöst.

5 Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht insbesondere darin, daß in der Downlink-Richtung mit nur geringen Systemressourcenaufwand eine Kontrolle der Uplinkleistungsanpassung für die einer Multicastgruppe angehörenden bzw. eingeschriebenen Teilnehmer realisiert werden kann. Somit kann anstelle eines Kanals pro Teilnehmer (wie im Stand der Technik) bevorzugt ein einziger zielgerichteter Kanal im Downlink zur Uplinkleistungskontrolle pro Multicast-Gruppe aufgebaut werden. Bevorzugt werden hierzu TPC-Bits verwendet.

10 Durch die erfindungsgemäße Einführung und Verwendung eines sogenannten Physical-Multicast-Power-Channels PMCPCH (der Name ist frei gewählt und enthält keine Einschränkung) können die pro Teilnehmergerät zur Uplinkleistungsregelung verwendeten TPC-Bits komplett pro Multicastgruppe in einem DL-Burst gesendet werden. Die TPC-Bits brauchen nicht wie bisher in jeweils einem einzelnen DL-Burst an jedes Teilnehmergerät gesendet zu werden. Der Vorteil liegt daher in der Einsparung von Systemressourcen durch Einsparung von DL-Kanälen und SpreizungsCodes zur Uplinkleistungsanpassung.

15 Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteranprüche gekennzeichnet.

20 Im folgenden werden verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das bekannte Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschicht (Physical Layer 1 bzw. Layer 1), die senderseitig für

Fig. 2 eine Signalverarbeitung in einer Netzwerkkontrolleinheit zur Übertragung einer Multicast-Nachricht;

5 Fig. 3 die Struktur eines möglichen Bursts zur Übertragung einer Multicast-Nachricht im Downlink;

10 Fig. 4 die bekannte Struktur eines Bursts auf dem Kanal DPCCH zur Leistungsanpassung im Uplink;

15 Fig. 5 ein Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschichtstelle in UMTS mit einer erfindungsgemäßen Leistungsanpassung des Kanals DPCCH im Downlink;

20 Fig. 6 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bursts auf dem erfindungsgemäßen Kanal PMCPCH im Downlink;

25 Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Bursts auf dem erfindungsgemäßen Kanal PMCPCH im Downlink;

30 Fig. 8 eine Mobilfunkzelle mit mehreren Mobilfunkstationen, und

Fig. 9 ein Beispiel eines Aufbaus eines DL-Bursts gemäß der Fig. 6 und 8.

30 Das Schichtenmodell der Protokolle auf der Luftschichtstelle in UMTS gemäß dem Stand der Technik ist in Fig. 1 dargestellt. Die Mobilfunkstation besteht aus einer physikalischen Schicht (Physical Layer 1 bzw. Layer 1), die senderseitig für

die Verarbeitung der Daten zur Übertragung über die Luft-schnittstelle über physikalische Kanäle verantwortlich ist und empfangsseitig die empfangenen Daten derart an die darüber liegende Medienzugangskontrollsicht (Medium Access Control MAC) weitergibt, daß sie von dieser Schicht weiter-verarbeitet werden können. Die Verbindungen zwischen der physikalischen Schicht und dem MAC werden Transport Kanäle ge-nannt. Neben der MAC Schicht gehören zur sog. Sicherungs-schicht die sog. Funkverbindungskontrollsicht (Radio Link Control RLC), das Packetdatenkonvergenzprotokoll (Packet Data Convergence Protocol PDCP) und die Broadcast/Multicast Control BMC). Die Funkressourcenkontrolle (Radio Resource Control RRC) ist Teil der Vermittlungsschicht. Die Verbin-dungen zwischen der MAC Schicht und der RLC Schicht werden Logische Kanäle genannt. Aufgabe und Funktion dieser Schich-ten sind in den jeweiligen bekannten Spezifikationen ausge-führt und vorliegend nicht von tieferem Interesse.

Der Aufbau der Netzwerkseite ist prinzipiell ähnlich demjeni-gen der Basisstation. Die physikalische Schicht befindet sich in der Basisstation, welche über eine Festnetzverbindung mit der Funknetzwerkkontrolleinheit (Radio Network Controller RNC) verbunden ist. Die Transport Kanäle zwischen der physikali-schen Schicht und der MAC Schicht geben an, wie die Daten übertragen werden, beispielsweise auf gemeinsamen Kanälen bzw. Common Channels oder auf dedizierten Kanälen bzw. Dedi-cated Channels, die lediglich einer bestimmten Mobilfunksta-tion gewidmet sind. Die MAC Schicht identifiziert z.B. die Nutzer, für die ein Paket bestimmt ist, falls dieses Paket auf gemeinsamen Kanälen übertragen wird. Zudem übernimmt die MAC Schicht die Abbildung der Logischen Kanäle auf die Trans-port Kanäle. Dafür fügt die MAC Schicht senderseitig Kon-trollinformationen, z.B. die Identität der Mobilfunkstation,

zu den Paketen hinzu, die sie von der darüber liegenden RLC Schicht erhalten hat. Empfangsseitig werden diese Kontrollin-formationen ausgewertet und wieder von den Paketen entfernt, bevor diese über die Logischen Kanäle an die RLC Schicht wei-tergeleitet werden.

In Fig. 2 ist eine Signalverarbeitung in einer Basisstation zur Vorbereitung des Versendens einer Multicast-Nachricht auf der Luftschnittstelle in UMTS dargestellt. Entsprechend den UMTS-Spezifikationen, z.B. TS 25.212 V4.0.0: Multiplexing and channel coding, 3GPP-TSG-RAN, 2001-3, wird im Downlink der Multicast-Transport-Kanal McTrCH für die entsprechende Multi-castgruppe nach einer ersten Signalverarbeitung, insbesondere nach Codierung, auf einen sogenannten Coded Composite Trans-port Channel CCTrCH gemultipliert bzw. gemappt. Danach erfolgt nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ein Mapping auf einen oder mehrere physikalische Multicast-Kanäle, die hier als DL-PMcCH# bezeichnet sind. Die Anzahl n dieser Kanäle ist durch das Anhängen von #n symbolisiert. Gemäß dem Beispiel 10 der Fig. 2 sind dies vorliegend drei DL-PMcCH#n. Dieser PMcCH ist in seinem Aufbau und in der Leistungsregelung ähnlich dem Downlink Shared Channel DSCH, der einen gemeinsamen Kanal darstellt, welcher zu einer bestimmten Zeit nur einem be-stimmten Teilnehmergerät zugeordnet wird. Während dieser Zeit 15 empfängt auch nur dieses eine Teilnehmergerät diesen Kanal PMcCH zur Übertragung von Nutzdaten.

Ein möglicher Aufbau eines solchen physikalischen Kanals DL-PMcCH ist in Fig. 3 dargestellt. Auf einen Pilotpart mit 20 der Anzahl N Bits ("N_{slot}"), die dem Empfänger zur Kanal-schätzung dienen, folgen N TFCI Bits (Transport Format Combi-nation Indicator), die einen Index für mögliche Kombinationen von Transportformaten verschiedener Transportkanäle angeben,

die ein Multiplexen auf einen CCTrCH zulassen. Eine solche Kombination wird Transport Format Combination genannt. Im Burst der Fig. 3 schließen sich N MCI Bits (Multicast Indicator) an, die zur Identifizierung der Multicast-Services verwendet werden. Schließlich folgen in dem Burst die N Daten Bits.

Nach dem Mapping auf einen oder mehrere physikalische Kanäle – beispielsweise auf die in der Fig. 3 gezeigten oder auch andere dedizierte oder gemeinsame physikalische Kanäle – können weitere Maßnahmen zur Signalverarbeitung folgen, welche die sichere Übertragung der Informationen zum Zielen haben, z.B. nochmaliges Interleaving bzw. Bitverschachtelungen.

15 Die Multicastinformationen für eine Multicastgruppe werden demnach zu den Teilnehmergeräten, die sich zu dieser Multicastgruppe eingeschrieben haben, mittels einem oder mehreren physikalischen Kanälen übertragen, wobei die Datennenge die Anzahl der physikalischen Kanäle bestimmt. Jeder empfangenden Teilnehmergerät dieser Multicastgruppe ist jeweils ein assoziiertem dediziertem Uplink-Kanal DPCCH zugeordnet, um die Leistungsregelung für diese Multicast-Teilnehmergeräte in einer sogenannten geschlossenen Regelschleife (closed-loop) zu sichern. Fig. 4 zeigt einen Burst eines solchen bekannten UL-Kanal DPCCH, wobei sich dieser Burst zusammensetzt aus N Pilot Bits, N TFCI Bits, N FBI Bits (Feedback Information), die für Funktionen benötigt werden, die auf Schicht-1-Ebene eine Rückmeldung vom Teilnehmergerät UE zum UTRAN benötigen, sowie den N TPC Bits. Wenn also die Teilnehmergeräte feststellen, daß sie die Multicast-Informationen mit zuviel oder zuwenig Sendeleistung erhalten, dann werden mittels TPC-Bits der Basisstation bzw. dem NodeB die Forderung nach einer Leistungs-erhöhung oder Leistungerniedrigung signalisiert.

Damit diese assoziierten UL-Kanäle die Interferenzsituuation in der Mobilfunkzelle nicht zu sehr beeinflussen, werden auch diese Kanäle leistungsgeregelt. Die Regelung dieser assoziierten UL-Kanäle erfolgt ebenfalls mittels TPC-Bits auf assoziierten DL-Kanälen. Hierbei wird entweder die Leistung herauf- oder heruntergeregt. Erfindungsgemäß sind diese DL-Kanäle zur Übertragung der Regelinformationen für die Leistung der UL-Kanäle keine einzelnen dedizierten Kanäle, deren Anzahl der Anzahl zu versorgender Multicast-Teilnehmergeräte 5 der jeweiligen Multicastgruppe entspräche, sondern bevorzugt ein einziger gemeinsamer Kanal für alle diese TPC-Informationen im DL pro Multicastgruppe.

Diese Situation ist schematisch in Fig. 5 dargestellt, in der 15 die Schichten RLC, RRC, PDCP und BMC im Vergleich zu Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber fortgelassen sind, jedoch zur Verdeutlichung die Coded Composite Transport Kanäle CCTrCH (s.a. Fig. 2) eingefügt sind. Ausgehend von der NodeB wird eine Multicast-Nachricht einmalig über die MAC Schicht, einen 20 Transport Kanal MCH sowie einen CCTrCH zur abbildenden physikalischen Schicht „Mapping Physical Layer“ geschickt. Die Tatsache, daß es sich hierbei jeweils um einen einzigen McCH und einen einzigen CCTrCH handelt, ist durch die Bezeichnung #1 symbolisiert. Die „Mapping Physical Layer“ überträgt die 25 Multicast-Nachricht im Downlink über einen oder mehrere physikalische Kanäle (Anzahl n bzw. #n) zum Teilnehmergerät „Multicast UE“. Diese Übertragung, die nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 über n physikalische Kanäle DL-PMCH (s. Fig. 2 und 3) erfolgt, wird wie im Stand der Technik mittels 30 n assoziierter physikalischer Kanäle UL-DPCCH (s. Fig. 4) im Uplink leistungsgesteuert bzw. -geregelt. Erfindungsgemäß werden nun diese n Kanäle DL-DPCCH über einen gemeinsamen assoziierten physikalischen Kanal DL-PDpcPCH mit Hilfe von TPC-

Bits leistungsangepaßt. Hierbei erkennt die Netzwerkkontrolleinheit, d.h. der betreffende NodeB in der entsprechenden Mobilfunkzelle, daß die TPC-Bits, die über den Kanal UL-DPCCH übertragen werden, mit unnötig hoher oder zu schwacher Leistung gesendet werden und erzeugt daraus mit geeigneten Prozessormitteln die in den TPC-Bits abzulegende Information "Leistungserhöhung" oder "Leistungssenkung", die dann bevorzugt in einem einzigen DL-Burst – oder auch bei Bedarf mehreren DL-Bursts – des erfindungsgemäßen Kanals DL-PMCPCH ver- sendet werden.

In Fig. 6 ist eine erste erfindungsgemäße Variante eines Burstaufbaus des physikalischen Multicast-Power-Channel PMCPCH für die Übertragung mehrerer TPC-Bits in einem Downlink-Burst (TPC-Bits) gezeigt. Bei dieser Variante sind in dem DL-Burst Pilot-Bits, die dem Empfänger zur Kanalschätzung dienen, TFCI-Bits zur Indizierung möglicher Transportkombinationen, MCI-Bits zur Identifizierung des Multicast-Services und mehrere TPC-Bits enthalten. In Fig. 7 ist eine zweite erfindungsgemäße Variante des Burstaufbaus des PMCPCH zur Übertragung mehrerer TPC-Bits in einem Downlink-Burst dargestellt. Der Unterschied bzw. die Erweiterung zu der ersten Variante gemäß der Fig. 6 besteht in einem zusätzlichen bestehenden Datenteil im PMCPCH-Burst. Dieser Datenteil kann optional zur Übertragung von Multicast-Informationen oder Multicast-Daten zu den Teilnehmergeräten der entsprechenden

Multicastgruppe verwendet werden. Ansonsten gelten die Ausführungen für die Fig. 6.

Der oder die TFCI-Bits und/oder der oder die MCI-Bits sind – wie auch die Datenbits – optional.

Die Anzahl der TPC-Bits – und vorzugsweise auch der TFCI- und/oder der MCI-Bits – und auch, ob ein Datenteil vorhanden ist oder nicht, kann erfindungsgemäß durch die Wahl des Spreizungsfaktors eingestellt bzw. bestimmt werden. Ein niedriger Spreizungsfaktor, z.B. 4, bedeutet, daß 16 Bits für den Pilot-Part, 2 Bits für das TFCI-Feld, 2 Bits für den MCI-Part und insgesamt 20 Bits für TPC-Parts verwendet werden können, was bedeutet, daß diese 20 DL-TPC-Bits die UL-Kontrolle der 10 TPC-Bits von 10 UEs sind.

Ein Beispiel für einen Ablauf der Leistungsregelung nach vorliegender Erfindung ist in Fig. 8 dargestellt. In diesem Beispiel befinden sich 6 Mobilfunkstationen in einer Mobilfunkzelle. Die Mobilfunkstationen UE1, UE3, UE4 und UE6 sind zu einer Multicastgruppe X eingeschrieben bzw. zugehörig (geweiße Kreise), UE2 und UE5 zu einer anderen Gruppe Y (geschwärzte Kreise). Für nachfolgende Ausführungen sind nur die Mobilfunkstationen der Gruppe X von Interesse. Die Multicast-Informationen für Gruppe X werden im Download mittels einem Transportkanal CCTrCH aufgrund einer z.B. großen Datennenge auf 3 verschiedene physikalische (dedicated) Kanäle PMcCH1 – PMcCH3 gemappt (s.a. Fig. 2 und 3), die alle von den 4 Mobilfunkstationen UE1, UE3, UE4 und UE6 empfangen werden können und sollen. Die PMcCH-Kanäle enthalten vorzugsweise die TFCI- und MCI-Informationen und die Multicast-Daten. Jedem dieser UEs ist ein assoziierter UL-Kontroll-Kanal, UL-DPCCH1 – DPCCH4, zugeordnet bzw. durch den Transport Format Combinati-

on. Indicator TFCI bestimmt, s.a. Fig. 4. Um eine positive Interferenzsituation in der Mobilfunkzelle aufgrund der unterschiedlichen Position der Teilnehmer der Multicastgruppe UE1, UE3, UE4 und UE6 zu sichern, werden die UL-TPC-Bits bevorzugt 5 leistungsgergelt. Diese Regelung erfolgt erfindungsgemäß durch einen einzigen gemeinsamen DL-PMCPC (Common Channel). Die TFCI- und MCI-Felder werden bevorzugt entweder in den n PMCCCH oder dem PMCPCH angegeben und gelten Frame-by-Frame (ein Frame besteht aus 15 Bursts/Slots).

10 Den Multicast-Teilnehmergeräten ist geeigneterweise durch Vorab-Signalisierung einer Multicast-Datentübertragung bekannt, welche TPC-Bits für welches Teilnehmergerät bestimmt sind. Eine solche Vorab-Signalisierung erfolgt je nach Bedarf; für eine Multicast-Gruppe mit definierten Teilnehmergeräten ist nur eine einmalige Vorab-Signalisierung notwendig.

15 In Fig. 9 ist ein Beispiel für eine solche durch Vorab-Signalisierung festgelegte Zuordnung gezeigt, die auf das in Fig. 8 gezeigte Beispiel Bezug nimmt. Die Abkürzung "SF" bezeichnet hierbei den Spreizungsfaktor (Spreading Factor). Im vorliegenden Beispiel könnte z.B. UE1 aufgrund einer angemessenen fehlenden Sichtverbindung zur NodeB die Multicastinformationen nicht ordnungsgemäß empfangen, so daß für UE1 eine Erhöhung der Sendeleistung der TPC-Bits im UL erfolgen muß. In diesem Fall enthalten die TPC#1-Bits im DL, d.h. die ersten Bits im Anschluß an die N₁₀ Bits, das Kommando "Power_Up". Dagegen könnte z.B. für UE4 und UE6 jeweils eine Erniedrigung der Sendeleistung ihrer TPC-Bits im UL mittels der TPC-Bits im DL auf dem PMCPCH geboten sein, weil diese Mobilfunkstationen sich beispielsweise sehr nahe an der NodeB befinden und direkte Sichtverbindung haben, s. Fig. 8. Das jeweilige Kommando wäre dann "Power_Down" in TPC#3 und TPC#4

im DL-Burst. Für UE3 könnte wiederum der Befehl "Power_Up" im TPC-Bit#2 des DL vorliegen, weil beispielsweise keine direkte Sichtverbindung zur NodeB besteht, sondern angenommenenmaßen eine Verdeckung durch z.B. ein Gebäude. Somit können die TPC-5 Bits im UL schlecht von der NodeB empfangen werden. Die Regeln zur Bestimmung der Erhöhung oder Erniedrigung der Sendeleistung der TPC-Bits im UL werden für diese Mobilfunkzelle bevorzugt vom Netz in z.B. der Initialisierungsroutine aufgrund eines Schwellwertes festgelegt.

10 Die Erfindung bezieht sich sowohl auf die entsprechenden Verfahren und Vorrichtungen auf der Netzwerkseite wie auf der Teilnehmergeräteseite. Unter den Begriff Teilnehmergerät fallen insbesondere nicht nur Mobilfunktelefone, sondern auch 15 Systeme, bei denen beispielsweise ein an ein Mobilfunktelefon angeschlossenes Notebook oder ein Laptop erfindungsgemäß Funktionen übernimmt. Zudem sind die zur Durchführung der Verfahren notwendigen Softwareprogramme Teil der vorliegenden Erfindung.

Verwendete Abkürzungen:

CDMA	Code Division Multiple Access
DCH	Dedicated Channel
DL	DownLink: Übertragungsrichtung von der NodeB zu den UEs
DSCH	Downlink Shared Channel
FDD	Frequency Division Duplex
MAC	Medium Access Control
MCCH	Multicast Channel
MCI	Multicast-Indicator
NodeB	Basisstation in UMTS
PMCH	Physical Multicast Channel
RLC	Radio Link Control
RNC	Radio Network Controller
TDD	Time Division Duplex
TFCI	Transport Format Combination Indicator
TPC	Transmit Power Control
UE	User Equipment <-> Mobilfunkendgerät
UL	UpLink: Übertragungsrichtung von den UEs zur NodeB
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einsatz bei Netzwerkkontrolleinheiten zur Leistungsanpassung bei der Übertragung von Multicast-Nachrichten über die Luftschnittstelle eines Mobilfunksystems, insbesondere in UMTS, wobei eine Multicast-Nachricht in Downlink-Richtung von einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) über mindestens einen Funkkanal (DL-PMCH) an die Teilnehmergeräte (User Equipment) einer Multicast-Gruppe übertragen wird, und wobei die Sendeleistung dieser mindestens einen Übertragung mittels Informationen angepasst wird, die in Uplink-Richtung von den Teilnehmergeräten zur Netzwerkkontrolleinheit über assoziierte Funkkanäle (UL-DPCCH) übertragen und von der Netzwerkkontrolleinheit zur Anpassung der Sendeleistung verarbeitet werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß über mindestens einen mehreren der Teilnehmergeräte zugeordneten assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMCPCH) von der Netzwerkkontrolleinheit zu den Teilnehmergeräten Informationen in Downlink-Richtung übertragen werden, die die empfangenden Teilnehmergeräte zur Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeiten.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein einziger gemeinsamer assoziierter Funkkanal (DL-PMCPCH) pro Multicast-Gruppe zur besagten Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Informationen zur besagten Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung in mindestens einem DL-Burst (PMcPCH-Burst) übertragen werden.

5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationen zur Leistungsanpassung TPC-Bits (Transmit Power Control) umfassen, insbesondere die Information betreff einer Leistungserhöhung ("Power_Up") oder einer Leistungserniedrigung ("Power_Down").

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der TPC-Bits in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) mittels eines Spreizungsfaktors bestimmt wird.

15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich ein Datenteil vorhanden ist.

20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Spreizungsfaktors bestimmt wird, ob ein Datenteil in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) vorhanden ist.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich mindestens ein TFCI-Bit (Transport Format Combination Indicator) vorhanden ist.

30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem mindestens einen Burst (PMcPCH-Burst) zusätzlich mindestens ein MCI-Bit (Multicast-Indicator) vorhanden ist.

übertragen und dort zur Leistungsanpassung verarbeitet werden,
gekennzeichnet durch
Mittel zum Erzeugen und Übertragen von Informationen über
5 mindestens einen mehreren der Teilnehmergeräte zugeordneten
assoziierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) in Downlink-
Richtung von der Netzwerkkontrolleinheit zu den Teilnehmerge-
räten, wobei die Informationen in den empfangenden Teilnehmer-
geräten zur Leistungsanpassung der jeweiligen assoziierten
10 Funkkanäle (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeitet werden.

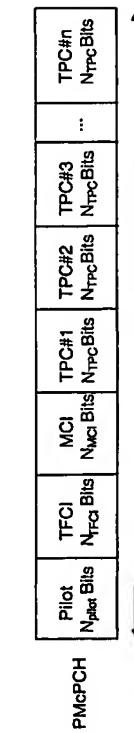
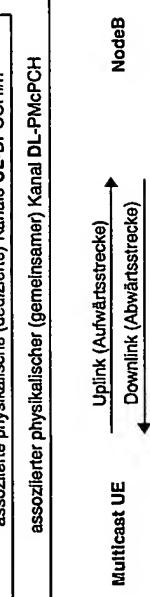
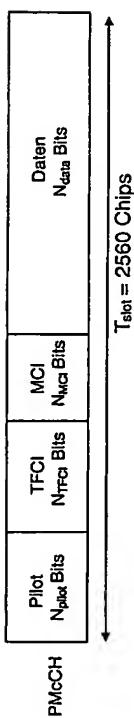
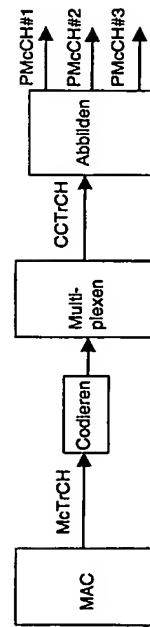
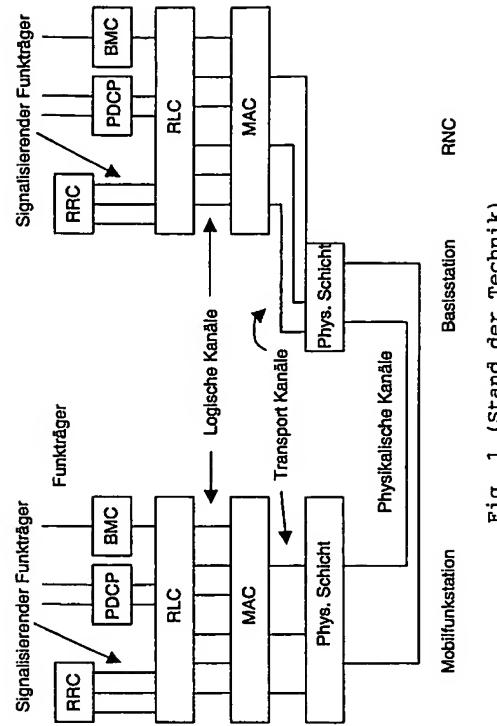
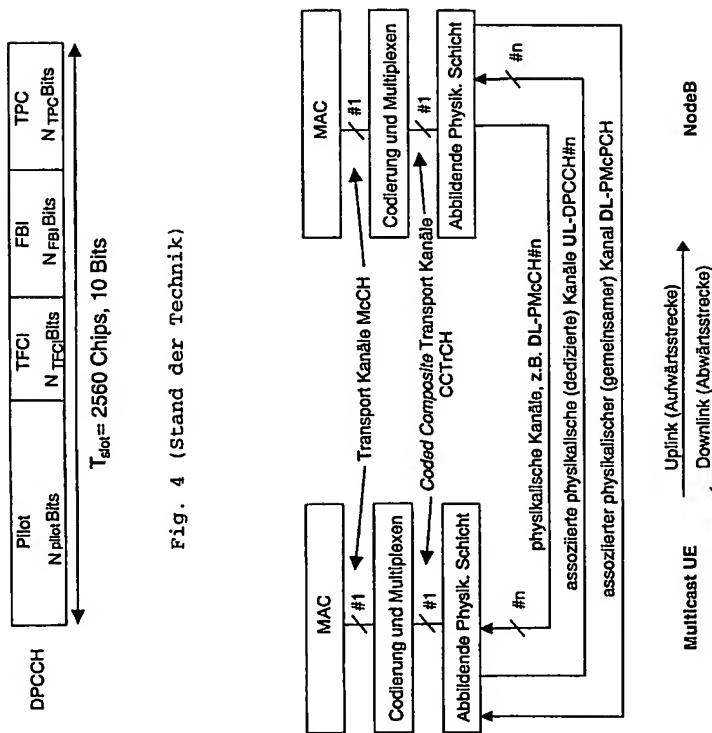
14. Verfahren zum Einsatz bei Teilnehmergeräten einer Multi-
cast-Gruppe eines Mobilfunksystems, insbesondere in UMTS, wo-
bei ein solches Teilnehmergerät Informationen in Uplink-
15 Richtung über einen Funkkanal (UL-DPCCH) zu einer Netzwerk-
kontrolleinheit (NodeB) überträgt, wobei die Netzwerkkon-
trolleinheit diese Informationen zur Leistungsanpassung min-
destens eines Funkkanals (DL-PMcCH) in Downlink-Richtung ver-
wendet, über den die Netzwerkkontrolleinheit eine Multicast-
20 Nachricht versendet,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Teilnehmergerät von der Netzwerkkontrolleinheit in
Downlink-Richtung Informationen über einen mehreren Teilneh-
mergeräten der Multicast-Gruppe zugeordneten assoziierten ge-
25 assizierten gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) empfängt, wobei das Teilnehmer-
gerät diese Informationen zur Leistungsanpassung des be-
sagten Funkkanals (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung verarbeitet.

15. Teilnehmergerät zur Verwendung in einem Mobilfunksystem,
30 insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch
14, mit Mitteln zum Empfang einer Multicast-Nachricht von ei-
nem Netzwerkkontrolleinheit (NodeB) über mindestens einen
Funkkanal (DL-PMcCH) in Downlink-Richtung, sowie Mitteln zum

Erstellen und Versenden von Informationen über einen Funkka-
nal (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung zu der Netzwerkkontrollein-
heit zur Leistungsanpassung des besagten Funkkanals (DL-
PMcCH),
5 gekennzeichnet durch
Mittel zum Empfang von Informationen von der Netzwerkkon-
trolleinheit in Downlink-Richtung über einen mehreren Teil-
nehmergeräten der Multicast-Gruppe zugeordneten assoziierten
gemeinsamen Funkkanal (DL-PMcPCH) sowie Mitteln zum Verarbei-
10 ten dieser Informationen zur Leistungsanpassung des besagten
Funkkanals (UL-DPCCH) in Uplink-Richtung.

16. Softwareprogramm, welches auf einer Vorrichtung mit einem
Prozessor, insbesondere einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB)
15 gemäß Anspruch 13 oder einem Teilnehmergerät (User Equipment)
gemäß Anspruch 15, derart ablaufen kann, daß das Softwarepro-
gramm mittsam der Vorrichtung die Verfahrensschritte auf der
Seite der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 bzw.
20 Anspruch 14 ausführt.

17. Softwareprogramm, welches in eine Vorrichtung mit einem
Prozessor, insbesondere einer Netzwerkkontrolleinheit (NodeB)
gemäß Anspruch 13 oder einem Teilnehmergerät (User Equipment)
25 gemäß Anspruch 15, ladbar ist, so daß die derart Programmier-
te Vorrichtung einschließlich des Processors fähig oder ange-
paßt ist, die Verfahrensschritte gemäß einem der Ansprüche 1
bis 12 bzw. Anspruch 14 auszuführen.

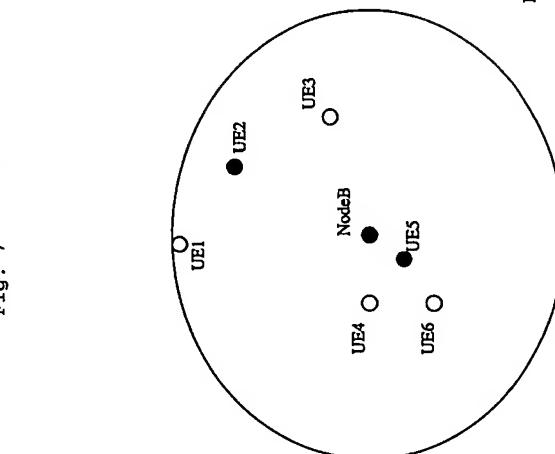


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No
PCT/DE 02/02512A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 - H04B/005

PMcPCH	Pilot N _{pilot} Bits	TFC1 N _{TFC1} Bits	MCI N _{MCI} Bits	TPC#1 N _{TPC} Bits	TPC#2 N _{TPC} Bits	...	TPC#n N _{TPC} Bits	Daten N _{data} Bits

Fig. 7



Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the files searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WIPO Data, PAI, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages
	Relevant to claim No.

A EP 1 063 782 A (NIPPON ELECTRIC CO) 27 December 2000 (2000-12-27) abstract paragraphs '0009!-'0011! 1,13-17

A LOF C-G: "Power control in cellular radio systems with multicast traffic" PERSONAL, INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS, 1998. THE NINTH IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BOSTON, MA, USA 8-11 SEPT. 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 8, September 1998 (1998-09-08), pages 910-911, XP010314524 ISBN: 0-7803-4872-9 abstract paragraphs '0011!-'0111! 1,13-17

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

*Special categories of cited documents :

- *A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E earlier document but published on or after the international filing date
- *L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reasons (e.g. specimen)
- *O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P document published prior to the international filing date but later than the priority date of the claimed invention
- *T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *V document of particular relevance; this claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *W document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *E* document member of the same patent family

Date of mailing of the international search report

19 November 2002

28/11/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5010 Patentamt 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lustrini, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
Information on patent family members			
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1063782	A 27-12-2000	JP 2001007759 A EP 1063782 A2	12-01-2001 27-12-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur sebem Patentantrag gekommen

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument				in der Patentfamilie	Patentfamilie	Patentfamilie
EP 1063782	A	27-12-2000	JP EP	2001007759 A	12-01-2001	Datum der Veröffentlichung
				1063782 A2	27-12-2000	

in der
Patentfamilie

Patentfamilie

Patentfamilie